

PCT

ORGANISATION MONDIALE DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE  
Bureau international



DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS (PCT)

(51) Classification internationale des brevets <sup>6</sup> : <b>A61B 17/78, 17/74</b>	<b>A1</b>	(11) Numéro de publication internationale: <b>WO 95/26688</b> (43) Date de publication internationale: 12 octobre 1995 (12.10.95)
<p>(21) Numéro de la demande internationale: PCT/FR95/00405</p> <p>(22) Date de dépôt international: 30 mars 1995 (30.03.95)</p> <p>(30) Données relatives à la priorité: 94/04401 1er avril 1994 (01.04.94) FR</p> <p>(71) Déposant (pour tous les Etats désignés sauf US): MEDINOV S.A. [FR/FR]; Z.I. Bapaume, 27/31, rue Lucien-Langénieux, F-42300 Roanne (FR).</p> <p>(72) Inventeur; et (75) Inventeur/Déposant (US seulement): GRAMMONT, Paul [FR/FR]; Rue Diderot, F-21000 Dijon (FR).</p> <p>(74) Mandataires: THIVILLIER, Patrick etc.; Cabinet Laurent &amp; Charas, 3, place de l'Hôtel de Ville, Boîte postale 203, F-42005 Saint-Etienne Cédex (FR).</p>	<p>(81) Etats désignés: CN, JP, KP, KR, US, brevet européen (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p>Publiée Avec rapport de recherche internationale. Avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si de telles modifications sont reçues.</p>	

(54) Title: CENTROMEDULLARY NAILING DEVICE, IN PARTICULAR FOR SUBCERVICAL FRACTURES OF THE THIGH BONE

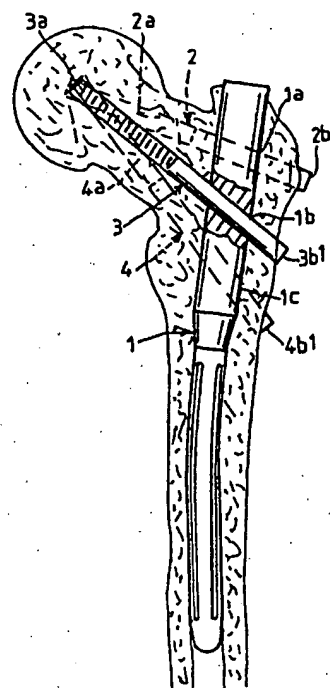
(54) Titre: DISPOSITIF D'ENCLOUAGE CENTROMEDULLAIRE NOTAMMENT POUR FRACTURES SOUS CERVICALES DU FEMUR

(57) Abstract

A nailing device including a centromedullary nail (1) driven into the medullary cavity of the thigh bone, and a series of at least two pins (2, 3, 4) inserted into the outer cortical substance of the thigh bone and engaging holes (1a, 1b, 1c) in the nail (1), said holes having an angular orientation in a vertical plane and a horizontal plane so that the end of the pins is aligned with the anteroposterior diameter of the head of the thigh bone, which corresponds to the load plane of the patient.

(57) Abrégé

Ce dispositif d'enclouage comprend un clou centromédullaire (1) impacté dans le canal médullaire du fémur, et une série d'au moins deux broches (2, 3, 4) introduites dans la corticale externe du fémur et engagées dans des trous (1a, 1b, 1c) du clou (1), lesdits trous étant orientés angulairement dans un plan vertical et dans un plan horizontal pour que l'extrémité des broches soit alignée sur le diamètre antéropostérieur de la tête fémorale, ce qui correspond au plan de charge du patient.



# **UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION**

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publiant des demandes internationales en vertu du PCT.

AT	Autriche	GB	Royaume-Uni	MR	Mauritanie
AU	Australie	GE	Géorgie	MW	Malawi
BB	Barbade	GN	Guinée	NE	Niger
BE	Belgique	GR	Grèce	NL	Pays-Bas
BF	Burkina Faso	HU	Hongrie	NO	Norvège
BG	Bulgarie	IE	Irlande	NZ	Nouvelle-Zélande
BJ	Bénin	IT	Italie	PL	Pologne
BR	Brésil	JP	Japon	PT	Portugal
BY	Bélarus	KE	Kenya	RO	Roumanie
CA	Canada	KG	Kirghizistan	RU	Fédération de Russie
CF	République centrafricaine	KP	République populaire démocratique de Corée	SD	Soudan
CG	Congo	KR	République de Corée	SE	Suède
CH	Suisse	KZ	Kazakhstan	SI	Slovénie
CI	Côte d'Ivoire	LI	Liechtenstein	SK	Slovaquie
CM	Cameroun	LK	Sri Lanka	SN	Sénégal
CN	Chine	LU	Luxembourg	TD	Tchad
CS	Tchécoslovaquie	LV	Lettonie	TG	Togo
CZ	République tchèque	MC	Monaco	TJ	Tadjikistan
DE	Allemagne	MD	République de Moldova	TT	Trinité-et-Tobago
DK	Danemark	MG	Madagascar	UA	Ukraine
ES	Espagne	ML	Mali	US	Etats-Unis d'Amérique
FI	Finlande	MN	Mongolie	UZ	Ouzbékistan
FR	France			VN	Viet Nam
GA	Gabon				

**Dispositif d'enclouage centromédullaire notamment  
pour fractures sous cervicales du fémur.**

5 L'invention se rattache au secteur technique des implants d'ostéosynthèse de l'extrémité du fémur notamment.

Pour réduire ce type de fracture, plusieurs solutions peuvent être employées.

10

On peut utiliser par exemple, une vis céphalique mise en place par un ancillaire approprié au niveau de la tête du fémur. Cette vis peut être engagée dans un clou centro-médullaire ou bien dans l'alésage d'un fût cylindrique, formé angulairement à partir d'une plaque d'appui diaphysaire fixée sur le fémur. Toute la charge du patient est répartie sur 15 un seul point constitué par l'extrémité de la vis. Il en résulte une instabilité en rotation et un écrasement de la tête fémorale sur l'extrémité de la vis.

On peut citer par exemple, l'enseignement du brevet US 4827917. Ce brevet décrit un dispositif pour le traitement des fractures 20 sous cervicales du fémur, sous forme d'un clou centro-médullaire dont la tête est percée de deux trous d'axes parallèles et situé dans le plan de symétrie du clou. Ces trous reçoivent des broches dirigées en direction de la tête du fémur. Les broches sont donc parallèles entre elles et situées dans un même plan.

25

On connaît également des techniques d'enclouage utilisant plusieurs clous déformables élastiquement, pour être engagés au niveau du col et de la diaphyse du fémur.

30

Le problème que se propose de résoudre l'invention, est de

proposer une autre technique d'ostéosynthèse combinant un système souple afin de faire consolider la fracture sous un effet de mise sous compression du foyer de fracture et un système résistant, afin d'encaisser les efforts de flexion, de l'ensemble tête et diaphyse fémorales.

- 5 Pour résoudre un tel problème, il a été conçu et mis au point un dispositif qui comprend un clou centro-médullaire impacté dans le canal médullaire du fémur et une série d'au moins deux broches introduites dans la corticale externe du fémur et engagées dans des trous du clou, lesdits trous étant orientés angulairement dans un plan vertical et
- 10 dans un plan horizontal pour que l'extrémité des broches soit alignée sur le diamètre antéro-postérieur de la tête fémorale, ce qui correspond au plan de charge du patient.

- 15 Les extrémités des broches sont régulièrement réparties sur toute la longueur du diamètre.

- Pour résoudre le problème posé d'assurer la répartition des broches, notamment dans le plan horizontal médian de la tête fémorale, correspondant au plan de charge du patient, les trous recevant lesdites
- 20 broches, sont orientés de la manière suivante :

- en projection dans le plan frontal, les trous sont orientés angulairement pour que leurs axes convergent en direction du centre de la tête fémorale.
  - dans le plan horizontal, les trous sont orientés
- 25 angulairement pour que la broche engagée dans le trou médian, soit orientée en direction du centre de la tête fémorale, que la vis supérieure soit orientée vers l'avant de la tête fémorale et que la vis inférieure soit orientée vers l'arrière de la tête fémorale.

- 30 Avantageusement, l'axe du trou supérieur est décalé

d'environ 15° vers l'avant, l'axe du trou inférieur étant décalé d'environ 15° vers l'arrière, tandis que l'axe ou les axes du ou des trous intermédiaires se répartissent entre lesdits axes des trous supérieur et inférieur.

5

L'invention est exposée, ci-après plus en détail à l'aide des dessins annexés, montrant le dispositif d'encouage comprenant à titre indicatif, nullement limitatif, trois broches et dans lesquels :

10

La figure 1 est une vue de face du dispositif d'encouage selon l'invention.

La figure 2 est une vue de dessus correspondant à la figure 1.

15

La figure 3 est une vue en coupe transversale considérée selon la ligne 3.3 de la figure 2.

La figure 4 est une vue en coupe transversale considérée selon la ligne 4.4 de la figure 2.

20

La figure 5 est une vue en coupe transversale considérée selon la ligne 5.5 de la figure 2.

La figure 6 est une vue montrant l'ostéosynthèse d'une fracture du col fémoral au moyen du dispositif selon l'invention.

La figure 7 est une vue de côté correspondant à la figure 6.

25

Comme le montre la figure 1, le dispositif comprend un clou centro-médullaire (1), de tout type connu et approprié, et présentant, dans le plan frontal, un léger rayon de courbure pour correspondre au profil anatomique du fémur. Le clou (1) est conformé pour recevoir une série de

30

broches (2) (3) et (4).

Dans ce but, le clou (1) présente trois trous débouchants (1a) (1b) (1c) dans lesquels peuvent être engagées les broches (2) (3) et (4) impactées dans la corticale de l'os.

5

Selon l'invention, les trous (1a) (1b) (1c) sont orientés angulairement dans un plan vertical et dans un plan horizontal pour que les extrémités (2a) (3a) (4a) des broches (2) (3) et (4) soient alignées sur le diamètre antéro-postérieur de la tête fémorale, ce qui correspond au  
10 plan de charge du patient. Avantageusement, les extrémités des broches (2) (3) (4) sont régulièrement réparties sur toute la longueur du diamètre.

En projection, dans le plan frontal, les trous (1a) (1b) et (1c) sont orientés pour que leurs axes convergent en direction du centre de la tête fémorale (figures 1 et 6).

15

Par exemple, dans le cas où le clou présente trois broches (2) (3) et (4), dans le plan horizontal, les trous (1a) (1b) (1c) sont orientés angulairement dans les conditions suivantes :

- l'axe du trou supérieur (1a) est orienté d'une valeur angulaire  
20 ( $\alpha$ ) d'environ  $15^\circ$  vers l'avant, par rapport à l'axe (XX') du trou médian (1b) (figure 3),

- l'axe (XX') du trou médian (1b) est orienté très sensiblement perpendiculaire à l'axe général du clou (figure 4),

- l'axe du trou inférieur (1c) est orienté d'une valeur angulaire  
25 ( $\alpha$ ) d'environ  $15^\circ$  vers l'arrière, par rapport à l'axe (XX') du trou médian (1b) (figure 5).

Plus généralement, quel que soit le nombre de broches (2) (3) et (4), dans le plan horizontal, les trous (1a) (1b) (1c) sont orientés  
30 angulairement pour que la broche (3) engagée dans le trou médian (1b),

soit orientée en direction du centre de la tête fémorale, que la broche supérieure soit orientée vers l'avant de la tête fémorale et que la broche inférieure soit orientée vers l'arrière de la tête fémorale. Avantageusement, les broches (2) (3) et (4) sont engagées selon un mouvement de vrille, dans le sens horaire pour le fémur droit et dans le sens inverse, c'est-à-dire trigonométrique, pour le fémur gauche.

Les extrémités (2a) (3a) (4a) des broches (2) (3) (4) engagées dans la tête fémorale, peuvent être lisses ou filetées. De même, les parties (2b) (3b) (4b) des broches (2) (3) (4) engagées dans le clou (1), peuvent être lisses ou filetées pour y être vissées.

Les têtes (2b1) (3b1) (4b1) sont alignées très sensiblement verticalement sur la corticale externe du fémur. Les broches (2) (3) et (4) sont de longueur différente et croissante de haut en bas.

Enfin, de manière parfaitement connue, l'extrémité distale du clou peut être vissée dans la partie correspondante du fémur. De même, le clou peut présenter au niveau de sa partie distale, une section transversale nervurée (1d) (figure 6).

Le clou (1) est conformé pour coopérer avec un guide clou au moment de son impaction. La partie proximale du clou est pleine et agencée en (1e) pour permettre son impaction, le montage d'un appareil du type viseur, pour le perçage au moyen de douille, des trois trous (1a) (1b) (1c) et enfin le montage d'un appareil extracteur pour son ablation éventuelle.

Comme le montrent les figures 6 et 7, l'ostéosynthèse ainsi définie permet d'obtenir, d'une part, une très grande résistance à la compression par le fait que toutes les extrémités (2a) (3a) (4a) des broches

sont dans le plan médian et, d'autre part, un système dynamisé par le fait que la tête fémorale peut coulisser sur les broches et venir mettre en compression le trait de fracture. De même, les broches sont convenablement réparties au niveau du col du fémur qui a une section

5 réduite, évitant tout risque de fracture des corticales.

Les avantages ressortent bien de la description.

10

15

20

25

30



## REVENDICATIONS

- 5 -1- Dispositif d'enclouage centro-médullaire notamment pour fractures sous cervicale du fémur, caractérisé en ce qu'il comprend un clou centro-médullaire (1) impacté dans le canal médullaire du fémur et une série d'au moins deux broches (2) (3) (4) introduites dans la corticale externe du fémur et engagées dans des trous (1a) (1b) (1c) du clou (1), lesdits trous  
10 étant orientés angulairement dans un plan vertical et dans un plan horizontal pour que l'extrémité des broches soit alignée sur le diamètre antéro-postérieur de la tête fémorale, ce qui correspond au plan de charge du patient.
- 15 -2- Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que les extrémités des broches (2) (3) (4) sont régulièrement réparties sur toute la longueur du diamètre.
- 20 -3- Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'en projection dans le plan frontal, les trous (1a) (1b) (1c) sont orientés angulairement pour que leurs axes convergent en direction du centre de la tête fémorale.
- 25 -4- Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que dans le plan horizontal, les trous (1a) (1b) (1c) sont orientés angulairement pour que la broche (3) engagée dans le trou médian (1b), soit orientée en direction du centre de la tête fémorale, que la broche supérieure soit orientée vers  
30 l'avant de la tête fémorale et que la broche inférieure soit orientée vers l'arrière de la tête fémorale.
- 5- Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce que l'axe du trou  
35 supérieur (1a) est décalé d'environ 15° vers l'avant, l'axe du trou inférieur (1c) étant décalé d'environ 15° vers l'arrière, tandis que l'axe ou les axes

du ou des trous intermédiaires se répartissent entre lesdits axes des trous supérieur et inférieur.

5

-6- Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que les extrémités des broches (2) (3) (4) engagées dans la tête fémorale sont filetées et présentent une tête de manoeuvre.

10

-7- Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce que les parties (2b) (3b) (4b) des broches engagées dans le clou (1) sont lisses.

15

-8- Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce que les parties des broches (2b) (3b) (4b) engagées dans le clou (1) sont filetées pour y être vissées.

20

-9- Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce que les extrémités de manoeuvre des broches (2) (3) (4), sont alignées très sensiblement verticalement sur la corticale externe du fémur.

25

-10- Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que les broches (2) (3) (4) sont de longueurs différentes et croissantes de haut en bas.

30

-11- Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que la partie proximale du clou (1) recevant les broches (2) (3) (4) est pleine et présente des agencements (1e) aptes à coopérer avec un ancillaire.

35

1/2

FIG.1

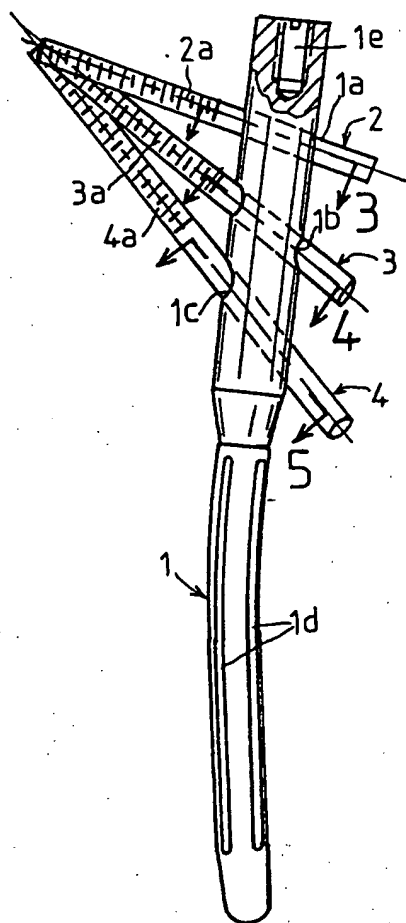


FIG.3

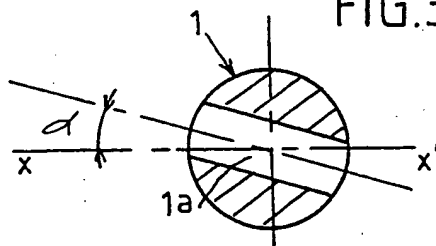


FIG.4

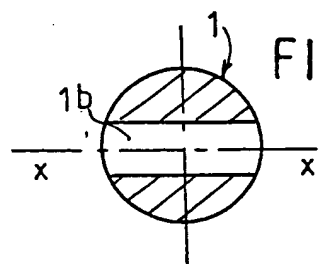


FIG.5

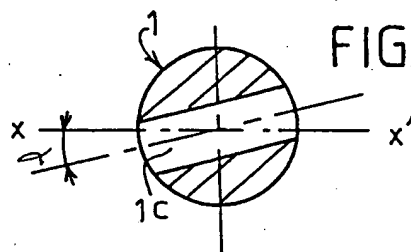
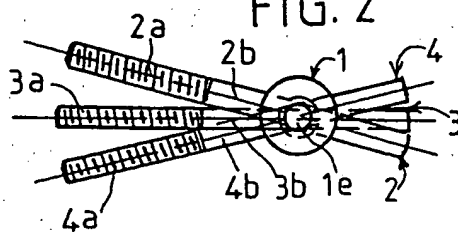


FIG. 2



2/2

FIG.6

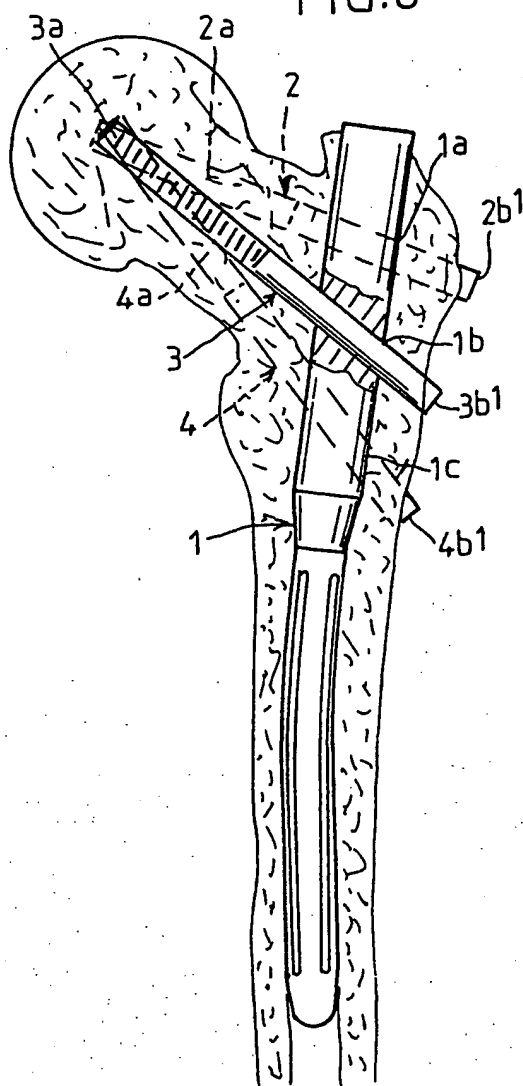
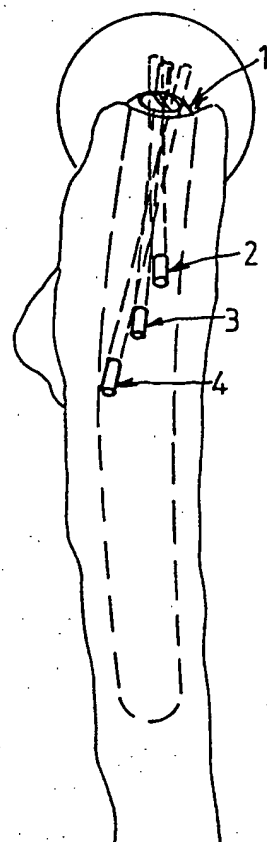


FIG.7



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

 Int'l Application No  
 PCT/FR 95/00405

 A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
 IPC 6 A61B17/78 A61B17/74

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 A61B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US-A-4 827 917 (BRUMFIELD) 9 May 1989 see column 4, line 21 - line 56; figures 1,3 ---	1-3,6-11
Y	FR-A-2 501 033 (LETOURNEL) 10 September 1982 see page 5, line 30 - page 6, line 8 see page 7, line 19 - line 34 see page 8, line 8 - line 22; figures 3-7 ---	1-3,6-11
A	EP-A-0 217 317 (VON HASSELBACH) 8 April 1987 see page 7, line 18 - line 25; figure 1 ---	1,8
A	EP-A-0 382 256 (CALDERALE) 16 August 1990 see abstract; figure 1 -----	1

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

14 August 1995

Date of mailing of the international search report

24.08.95

Name and mailing address of the ISA

 European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
 Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Moers, R

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No  
PCT/FR 95/00405

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US-A-4827917	09-05-89	US-A- 5167663 US-A- 5312406	01-12-92 17-05-94
FR-A-2501033	10-09-82	NONE	
EP-A-0217317	08-04-87	DE-A- 3534747 DE-A- 3685710 US-A- 4791918	09-04-87 23-07-92 20-12-88
EP-A-0382256	16-08-90	US-A- 5127914	07-07-92

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Den : Internationale No  
PCT/FR 95/00405

**A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE**  
CIB 6 A61B17/78 A61B17/74

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

**B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE**

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 6 A61B

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)

**C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS**

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
Y	US-A-4 827 917 (BRUMFIELD) 9 Mai 1989 voir colonne 4, ligne 21 - ligne 56; figures 1,3 ---	1-3,6-11
Y	FR-A-2 501 033 (LETOURNEL) 10 Septembre 1982 voir page 5, ligne 30 - page 6, ligne 8 voir page 7, ligne 19 - ligne 34 voir page 8, ligne 8 - ligne 22; figures 3-7 ---	1-3,6-11
A	EP-A-0 217 317 (VON HASSELBACH) 8 Avril 1987 voir page 7, ligne 18 - ligne 25; figure 1 ---	1,8
A	EP-A-0 382 256 (CALDERALE) 16 Août 1990 voir abrégé; figure 1 -----	1

☐ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

\* Catégories spéciales de documents cités:

- "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

14 Août 1995

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

24.08.95

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale  
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+ 31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Moers, R

# **RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE**

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Des le Internationale No

PCT/FR 95/00405

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US-A-4827917	09-05-89	US-A- 5167663	01-12-92
		US-A- 5312406	17-05-94
FR-A-2501033	10-09-82	AUCUN	
EP-A-0217317	08-04-87	DE-A- 3534747	09-04-87
		DE-A- 3685710	23-07-92
		US-A- 4791918	20-12-88
EP-A-0382256	16-08-90	US-A- 5127914	07-07-92